



PN - JP10332992 A 19981218
 PD - 1998-12-18
 PR - JP19970144968 19970603
 OPD - 1997-06-03
 TI - OPTICAL TRANSMISSION/RECEPTION MODULE
 IN - HANAWA FUMIAKI;INOUE YASUYUKI;HIBINO YOSHINORI
 PA - NIPPON TELEGRAPH & TELEPHONE
 IC - G02B6/42 ; G02B6/12 ; G02B6/30

© WPI / DERWENT

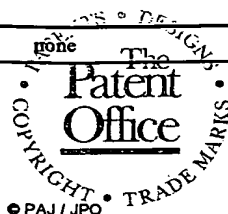
- TI - Optical transmitting and receiving module for e.g. optical communication - has second input-output waveguide on surface of light wave circuit component, which crosses dielectric multilayer film filter towards other surface of light wave circuit component
 PR - JP19970144968 19970603
 PN - JP10332992 A 19981218 DW199910 G02B6/42 005pp
 PA - (NITE) NIPPON TELEGRAPH & TELEPHONE CORP
 IC - G02B6/12 ;G02B6/30 ;G02B6/42
 AB - J10332992 NOVELTY - A second input-output waveguide (6) is provided on the surface of a light wave circuit component (II) which is divided by a groove (7). The second input-output waveguide crosses a dielectric multilayer film filter (8) towards another surface of the light wave circuit component and functions as a monitor waveguide (6b). DETAILED DESCRIPTION - The dielectric multilayer film filter (8) which reflects a wavelength light, is inserted into a groove (7) formed on surface of light wave circuit component (II). A photodiode for receiving (11) is optically connected to one waveguide. A laser diode for transmission (12) is optically connected to another waveguide.
 - USE - For e.g. optical communication.
 - ADVANTAGE - Ensures automated mounting process and reduces cost of optical transmitting and receiving module, since waveguides are formed on surface of light wave circuit component.
 DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure shows a perspective diagram of the optical transmitting and receiving module. (6) second input-output waveguide; (6b) monitor waveguide; (7) groove; (8) dielectric multilayer film filter; (11) photodiode for receiving; (12) laser diode for transmission; (II) light wave circuit component.
 - (Dwg.3/5)

THIS PAGE BLANK (USPTO)



PD - 1997-06-03

AN - 1999-109977 [10]



INVESTOR IN PEOPLE

PN - JP10332992 A 19981218

PD - 1998-12-18

AP - JP19970144968 19970603

IN - INOUE YASUYUKI, HANAWA FUMIAKI, HIBINO YOSHINORI

PA - NIPPON TELEGR & TELEPH CORP & NTT

TI - OPTICAL TRANSMISSION/RECEPTION MODULE

AB - PROBLEM TO BE SOLVED: To adjust coarsely a core of a fiber array and to automate fiber mounting as a result by extending a second input/output waveguide to an end surface different from the end surface to which the fiber array of light wave circuit parts is connected after being intersected with a dielectric multilayer film filter.

- SOLUTION: First, second input/output waveguides 5, 6 intersected with each other and the dielectric multilayer film filter 8 transmitting light of a wavelength λ_1 through and reflecting the light of the wavelength λ_2 inserted into a groove 7 formed intersecting with first, second input/output waveguides 5, 6 on their intersected position or the vicinity are provided on a planar light wave circuit platform II. The second input/output waveguide 6 is extended to the end surface opposite to the end surface to which the fiber array I is connected of the planar light wave circuit platform II after being intersected with the dielectric multilayer film filter 8. The extended part of the second input/output waveguide 6 functions as a monitor waveguide, and performs coarse adjustment core making coincide the waveguide with the optical axis of the fiber array I.

I - G02B6/42 ; G02B6/12 ; G02B6/30

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-332992

(43) 公開日 平成10年(1998)12月18日

(51) Int.Cl.⁶

G 0 2 B 6/42

6/12

6/30

識別記号

F I

G 0 2 B 6/42

6/30

6/12

F

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号

特願平9-144968

(22) 出願日

平成9年(1997)6月3日

(71) 出願人 000004226

日本電信電話株式会社

東京都新宿区西新宿三丁目19番2号

(72) 発明者 井上 靖之

東京都新宿区西新宿三丁目19番2号 日本

電信電話株式会社内

(72) 発明者 嶋 文明

東京都新宿区西新宿三丁目19番2号 日本

電信電話株式会社内

(72) 発明者 日比野 善典

東京都新宿区西新宿三丁目19番2号 日本

電信電話株式会社内

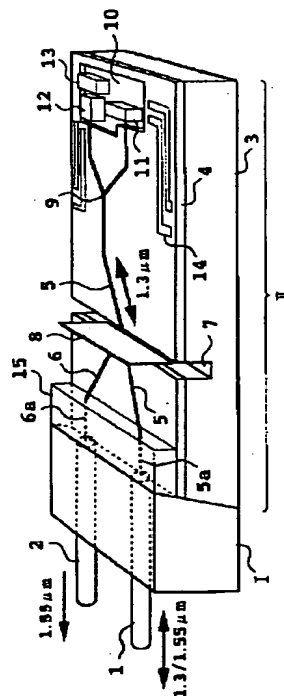
(74) 代理人 弁理士 谷 義一 (外1名)

(54) 【発明の名称】 光送受信モジュール

(57) 【要約】

【課題】 光送受信モジュールにおけるファイバアレイの粗調芯を可能とし、その結果ファイバ実装の自動化を可能とする。

【解決手段】 平面基板上に光波回路が形成されている光波回路部品と2芯のファイバアレイとが接続されてなる光送受信モジュールである。光波回路部品には互いに交差する第1および第2の入出力導波路と、その交差位置または近傍に第1および第2の入出力導波路と交差して形成された溝に挿入された波長 λ_1 の光を透過し波長 λ_2 の光を反射する誘電体多層膜フィルタが設けられており、第2の入出力導波路は前記誘電体多層膜フィルタと交差した後に光波回路部品のファイバアレイが接続されている端面と異なる端面まで延びてモニタ導波路として機能する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 平面基板上に光波回路が形成されている光波回路部品と2芯のファイバアレイとが接続されてなる光送受信モジュールにおいて、

前記光波回路部品には互いに交差する第1および第2の入出力導波路と、その交差位置または近傍に前記第1および第2の入出力導波路と交差して形成された溝に挿入された波長 λ_1 の光を透過し波長 λ_2 の光を反射する誘電体多層膜フィルタが設けられており、

前記第1の入出力導波路は前記誘電体多層膜と交差した後Y分岐で2本の導波路に分岐され、その一方の導波路には受信用フォトダイオードが光学的に接続され、他方の導波路には送信用レーザダイオードが光学的に接続されており、

前記第2の入出力導波路は前記誘電体多層膜フィルタと交差した後に前記光波回路部品の前記ファイバアレイが接続されている端面と異なる端面まで延びていることを特徴とする光送受信モジュール。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は光通信用の光部品に関し、さらに詳しくは光加入者用の光端末として光信号を送受信するためのモジュールに関する。

【0002】

【従来の技術】最近、ビデオ信号やパソコンデータなどの大容量通信の大幅なコストダウンを目指して、PLC（プレーナ光波回路）プラットフォームを用いた光送受信モジュールの研究が行われている。光送受信モジュールについては、UCHIDA et al., "Low-cost hybrid WDM module consisting of a spot-size converter integrated laser diode and a waveguide photodiode on a PLC platform for access network systems", IEICE Trans. Electron., vol. E80-C, No. 1, Jan. 1997を参照されたい。この光送受信モジュールの外観斜視図を図1に示す。

【0003】図1の光送受信モジュールは2芯の光ファイバ1、2からなるファイバアレイIと光波回路部品（PLCプラットフォーム）IIからなっている。PLCプラットフォームIIはSi基板3上の石英系ガラス膜4に光導波回路を形成したものである。石英系ガラス膜4には、例えばそれぞれシングルモード導波路である第1の入出力導波路5、第2の入出力導波路6が形成されており、さらに、第1の入出力導波路5と第2の入出力導波路6の交差する位置またはその近傍に、第1の入出力導波路5、第2の入出力導波路6と交差して形成された溝7に挿入された誘電体多層膜フィルタ8、Y分岐9、Siテラス10上に設けられ、Y分岐の一方に光学的に接続される受信用フォトダイオード（PD）11、Y分岐の他方に光学的に接続される送信用レーザダイオード（LD）12、モニターPD13を備えている。符

号14は電気配線であり、15は補強ガラスである。

【0004】この光送受信モジュールの機能を簡単に説明する。まず、受信に関して、第1の入出力導波路の入出力端であるコモンポート5aから入射される波長 $1.3\mu\text{m}$ 帯の光は第1の入出力導波路5を伝搬した後、誘電体多層膜フィルタ8を透過してY分岐9で2分される。その一方が受信用PD11に入射し、電気信号に変換される。信号の送信は、送信用LD12から波長 $1.3\mu\text{m}$ 帯の光を発光させて、その光がY分岐9と誘電体多層膜フィルタ8を通過した後、コモンポート5aから出力される。

【0005】図1のモジュールはこの送受信の機能に加えて、波長 $1.55\mu\text{m}$ 帯の光を分波する機能を有する。すなわちコモンポート5aから入射された波長 $1.55\mu\text{m}$ 帯の光は、誘電体多層膜フィルタ8で反射されて、第2の入出力導波路6を伝搬した後、1.55ポート6aから出力される。

【0006】図1の光送受信モジュールにおいて、ファイバアレイIとPLCプラットフォームIIの接続に関して、従来は図2に示すように、コモンポート5aから、例えばファブリペローレーザダイオード（FP-LD）16からの $1.55\mu\text{m}$ 帯の光を入射し、1.55ポート6aに透過する光をパワーメータ17で受けて、透過する光が最大になるようにファイバアレイのPLCプラットフォームに対する水平、垂直方向の位置x、yおよびxy面内での角度 θ を求めていた。しかし、この方法ではコモンポート5aと1.55ポート6aにおいて、それぞれの導波路5、6とファイバ1、2のコアが概ね重なる程度にまで近接していなければならない。すなわち、 θ がある程度以上ずれていた場合、仮にコモンポート5aと1.55ポート6aの一方のみでファイバのコアと導波路のコアが一致したとしても他のポートにおいてはファイバのコアと導波路のコアが一致しないので、コモンポート5aから1.55ポート6aに至る光の導通を確保できない。この状態で、 θ を僅かに変化させれば、今度は一致していたファイバのコアと導波路のコアがずれてしまう。結局、コモンポート5aから1.55ポート6aに透過する光の最大を求めるピークサーチができない。このことは光送受信モジュールのファイバ実装を自動化する上で大きな問題となっていた。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】上述したように、従来の光送受信モジュールではファイバアレイの粗調芯ができないため、ファイバ実装の自動化ができないという問題があった。本発明はファイバアレイの粗調芯を可能とし、その結果としてファイバ実装の自動化を可能とする光送受信モジュールを実現することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明における光送受信モジュールは、平面基板上に光波回路が形成されている

光波回路部品と2芯のファイバアレイとが接続されてなる光送受信モジュールにおいて、前記光波回路部品には互いに交差する第1および第2の入出力導波路と、その交差位置または近傍に前記第1および第2の入出力導波路と交差して形成された溝に挿入された波長 λ_1 の光を透過し波長 λ_2 の光を反射する誘電体多層膜フィルタが設けられており、前記第1の入出力導波路は前記誘電体多層膜と交差した後Y分岐で2本の導波路に分岐され、その一方の導波路には受信用フォトダイオードが光学的に接続され、他方の導波路には送信用レーザダイオードが光学的に接続されており、前記第2の入出力導波路は前記誘電体多層膜フィルタと交差した後に前記光波回路部品の前記ファイバアレイが接続されている端面と異なる端面まで延びていることを特徴とする。

【0009】ここで、第2の入出力導波路がそこまで延びている端面は、光波回路部品の前記ファイバアレイが接続されている端面と対向する端面であってもよく、または隣接する端面であってもよい。

【0010】

【発明の実施の形態】本発明は、平面基板上に光波回路が形成されている光波回路部品（プレーナ光波回路プラットフォーム）と2芯のファイバアレイとが接続されてなる光送受信モジュールである。光波回路部品（プレーナ光波回路プラットフォーム）には互いに交差する第1および第2の入出力導波路と、その交差位置または近傍に第1および第2の入出力導波路と交差して形成された溝に挿入された波長 λ_1 の光を透過し波長 λ_2 の光を反射する誘電体多層膜フィルタが設けられており、第2の入出力導波路は前記誘電体多層膜フィルタと交差した後にプレーナ光波回路プラットフォームのファイバアレイが接続されている端面と対向する端面まで延びている。この第2の導波路の延長部分はモニタ導波路として機能する。このモニタ導波路を用いて、最初に1.55ポートにおいて導波路とファイバの光軸を一致させる粗調芯を行うことができる。その後、徐々にファイバアレイを回転させることによってコモンポートにおいて導波路とファイバの光軸を一致させることができる。従って、光送受信モジュールにおけるファイバアレイの実装の効率化、自動化が可能となる。この結果、光送受信モジュールのコスト低減に大きく寄与する。第2の入出力導波路に延長部分を設けることによって本来の光波回路の機能に悪影響を及ぼすことはない。

【0011】

【実施例】

実施例1

本発明の光送受信モジュールの第1の実施例を図3に示す。図1に示した従来例との相違は、第2の入出力導波路6が従来例では入出力端面から誘電体多層膜フィルタ8までしかなかったのに対して、本実施例では誘電体多層膜フィルタ8と交差して、さらにファイバアレイ側の入

出力端面と対向する端面まで延びている点である。この入出力導波路6の延長している部分6bはモニタ導波路として機能する。モニタ導波路6bは端面に対して垂直であることが望ましい。その他の構成は図1に示した従来例と同様であるので説明を省略する。

【0012】本実施例におけるファイバアレイの調芯工程について説明する。ファイバアレイ調芯時の測定装置の配置を図4に示す。波長1.3 μm 帯の光を発光させる例えばFP形のLD光源18と波長1.55 μm 帯の光を発光させる例えばFP形のLD光源16をファイバカップラ19に接続し、1.3 μm 帯の光と1.55 μm 帯の光をファイバ2を通して1.55ポート6aに入射する。一方、第1のパワーメータ20をコモンポート5aに接続するファイバ1に接続し、第2のパワーメータ21を第2の入出力導波路6の延長部分6bの端面の近傍に配置する。この2台のパワーメータは、モニタ導波路（第2の導波路の延長部分）6bからの出射光を直接受けるようにするのが簡易である。しかし、必要に応じてモニタ導波路6bからの出射光をファイバの一端で受け、他端をパワーメータに接続するようにしても良い。この2台の光源と2台のパワーメータを用いて調芯を行う。そのアルゴリズムを以下に示す。

【0013】1）1.55ポート6aに接続された1.3 μm 帯のLD18および1.55 μm 帯のLD16を発光させ、第2のパワーメータ21に誘電体多層膜フィルタ8を透過した1.3 μm 帯の光が受かるように、ファイバアレイIの粗調芯を行う。

【0014】2）第2のパワーメータ21の受光量が最大になるように、ファイバアレイIのx、y位置を動かしてピークサーチを行う（この時、少なくとも1.55ポート6aにおいては、導波路とファイバのコアを一致させることができる）。

【0015】3）第1のパワーメータ20の受光量（誘電体多層膜フィルタ8で反射した1.55 μm 帯の光）を読み取る（ここで、一般に、ファイバアレイIは傾いているので、コモンポート5aでは導波路とファイバの光軸が一致せず、最大の受光量は得られない）。

【0016】4）ファイバアレイIの角度を0.1°回転させる。

【0017】5）2～4の工程を繰り返す。第1のパワーメータ20の受光量が最大になる θ を求め、 θ をその値に設定する。

【0018】6）最後にもう一度、ファイバアレイIのx、y位置を第1のパワーメータ20の受光量が最大になるようにピークサーチする。

【0019】以上の調芯が終わった後に、ファイバアレイIとPLCプラットフォームIIの間に紫外線硬化樹脂を塗布し、紫外線を照射してファイバアレイIとPLCプラットフォームIIを接着、固定する。

【0020】以上の工程は、ファイバアレイをx、y2

方向に移動可能かつxy面内で回転可能な台に乗せ、第1、第2のパワーメータの受光量に従って台の移動、回転をコンピュータ制御することによって、自動化することができる。

【0021】実施例2

図5に本発明の第2の実施例を示す。本実施例と第1の実施例の相違は、第2の入出力導波路の延長部分（モニタ導波路）6bがPLCプラットフォームIIのファイバアレイ側端面と隣接する端面まで延びている点である。モニタ導波路6bは端面に直角となるように湾曲していることが望ましい。その他の構成および調芯方法は第1の実施例と全く同様である。

【0022】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の光送受信モジュールによれば、ファイバアレイの実装工程を自動化できるので、光送受信モジュールの低コスト化が可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】従来の光送受信モジュールの斜視図である。

【図2】従来の光送受信モジュールの調芯法を説明する図である。

【図3】本発明の光送受信モジュールの一実施例の斜視図である。

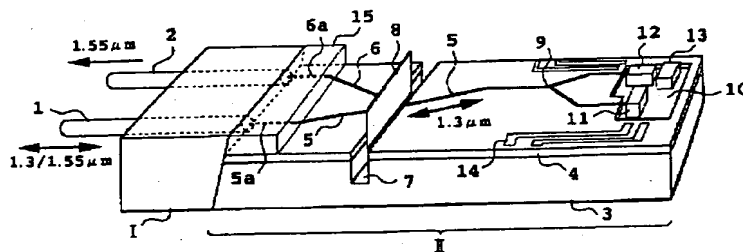
【図4】本発明の光送受信モジュールの調芯法を説明する図である。

【図5】本発明の光送受信モジュールの他の実施例の斜視図である。

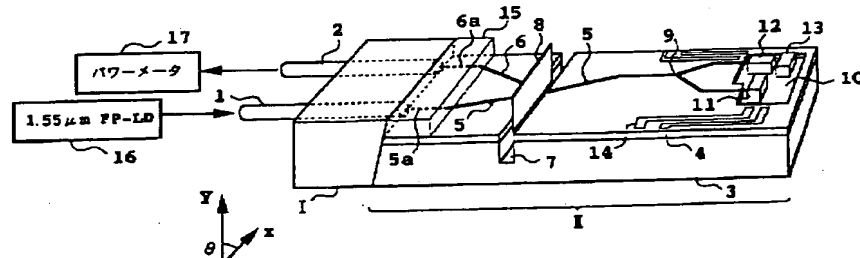
【符号の説明】

- I ファイバアレイ
- II 光波回路部品（PLCプラットフォーム）
- 1、2 光ファイバ
- 3 Si基板
- 4 石英系ガラス膜
- 5 第1の入出力導波路
- 5a コモンポート
- 6 第2の入出力導波路
- 6a 1.55μmポート
- 6b モニタ導波路
- 7 溝
- 8 誘電体多層膜フィルタ
- 9 Y分岐
- 10 Siテラス
- 11 受信用フォトダイオード
- 12 送信用レーザダイオード
- 13 モニターフォトダイオード
- 14 電気配線
- 15 補強ガラス
- 16 1.55μm帯レーザダイオード
- 17 パワーメータ
- 18 1.3μm帯レーザダイオード
- 19 ファイバカップラ
- 20 第1のパワーメータ
- 21 第2のパワーメータ

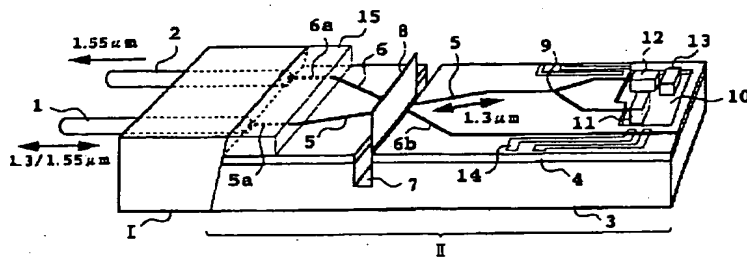
【図1】



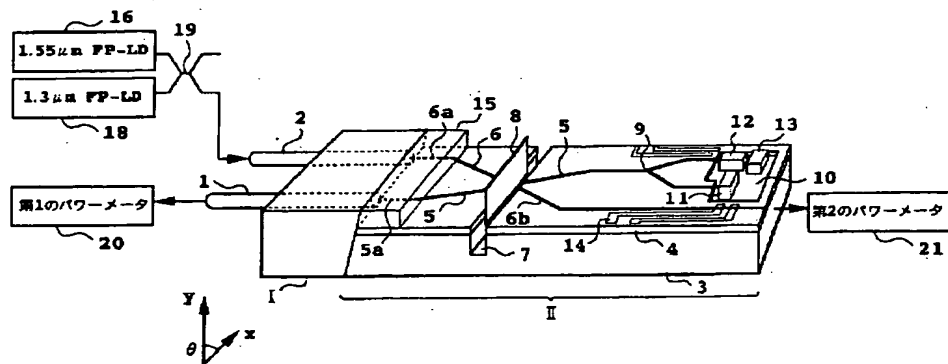
【図2】



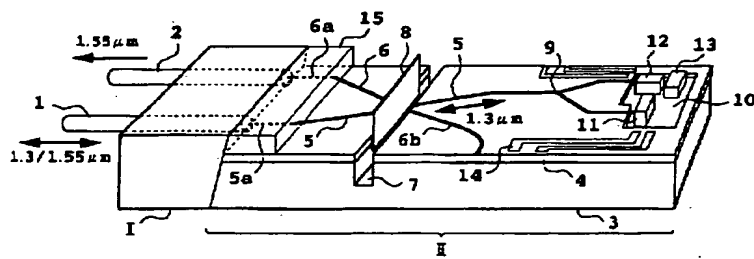
【図3】



【図4】



【図5】



THIS PAGE BLANK (USPTO)